

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-084671

(43)Date of publication of application : 14.05.1985

(51)Int.Cl.

G06F 15/62
G06K 9/36

(21)Application number : 58-193744

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 17.10.1983

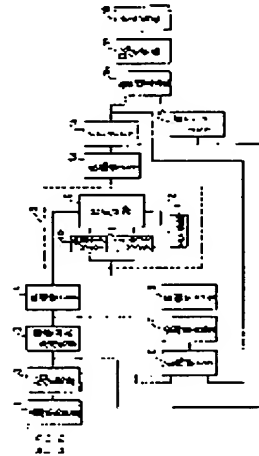
(72)Inventor : KAMIBAYASHI RIYOUKO

(54) EXTRACTING DEVICE FOR IMAGE CONTOUR

(57)Abstract:

PURPOSE: To extract automatically each normal contour part in continuous frames wherein a subject changes with time by tracing automatically variation of the contour of continuous frames and making corrections.

CONSTITUTION: When an image contour is extracted, contour data on the current frame from a current contour register 4 is fetched in a decision circuit 9 and distance data $[F(I)]$ on the last frame from a distance data memory 8, on the other hand, is fetched in a distance data register 10. The index (I) of said $F(I)$ from the distance data memory 8 is inputted to an index register 11. Then, a permissible distance parameter (IBIN), correction parameter (NEG), and correction parameter (NW) are set by a parameter setter 12. When $F(I) \leq IBIN$, a correct contour correcting device 5 stores the contour point of the current contour register 4 in a current contour memory 13 as an extracted contour. When $F(I) > IBIN$, necessary corrections are made with the correction parameters NEG and NW.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-84671

⑬ Int. Cl.⁴

G 06 F 15/62
G 06 K 9/36

識別記号

庁内整理番号

7157-5B
7157-5B

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 画像輪郭抽出装置

⑯ 特 願 昭58-193744

⑰ 出 願 昭58(1983)10月17日

⑱ 発 明 者 上 林 亮 子 大田原市下石上1385番の1 東京芝浦電気株式会社那須工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

画像輪郭抽出装置

2. 特許請求の範囲

画像表示すべき現フレームを記憶する第1の記憶手段と、上記現フレームの現輪郭データを算出する現輪郭データ算出手段と、既に輪郭抽出した前フレームの前輪郭データを記憶する第2の記憶手段と、上記前フレームと現フレームとの間の輪郭の変化を上記前輪郭データ、上記現輪郭データ及び所定の修正パラメータを用いて修正する現輪郭修正手段と、この現輪郭修正手段からの修正現輪郭データと上記第1の記憶手段からの現フレームとを画像編集する画像編集手段と、この画像編集手段からの現フレームを画像表示する表示手段とからなる画像輪郭抽出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、時間の経過につれて被写体に変化

する連続した複数のフレームの各輪郭部を自動抽出する画像輪郭抽出装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

例えば、心臓疾患の診断においては、X線造影像を用いて、左心室の容積算出、心機能評価等が行われる。

従来、左心室の容積算出は、医師等が造影画像を用いてその左心室輪郭部を手書きでトレースし、このトレース画により容積算出する手法がとられている。しかし乍らこの手法では、算出値を得るまでに時間がかかる事、心臓の動きに対応するために一秒間に30～60枚の画像(フレーム)を撮像することから、上記トレース処理すべき画像枚数が膨大であり、トレース処理に多大な労力を要する事等により、現実には、連続画像のうち最低限必要とする画像のみをトレース処理するかまたは、処理そのものが断念されていた。

上記事情に対し、現在、人力を介在して画像の輪郭部を抽出する装置は開発されているが、

目的部位の輪郭部を自動抽出する画像輪郭抽出装置は未だ出現していない。また、例えば心臓のような時間に伴って動きが変化する被写体を複数の連続したフレームとして収集し、各フレームから目的部位の輪郭部を自動抽出して良好な診断情報が提供し得る装置の出現が強く望まれていた。

〔発明の目的〕

本発明は上記事情に基づいてなされたもので、その目的とするところは、被写体が時間の経過につれて変化する連続した複数のフレームの各輪郭部を自動抽出することが可能な画像輪郭抽出装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明による画像輪郭抽出装置は、画像表示すべき現フレームを記憶する第1の記憶手段と、上記現フレームの現輪郭データを算出する現輪郭データ算出手段と、既に輪郭抽出した前フレームの前輪郭データを記憶する第2の記憶装置と、上記前フレームと現フレームとの間の輪郭

の変化を上記前輪郭データ、上記現輪郭データ及び所定の修正パラメータを用いて修正する現輪郭修正手段と、この現輪郭修正手段からの修正現輪郭データと上記第1の記憶手段からの現フレームとを画像編集する画像編集手段と、この画像編集手段からの現フレームを画像表示する表示手段とから構成され、連続したフレームの輪郭の変化を自動的に追跡してこれを修正するようにしたことを特徴としている。

〔発明の実施例〕

以下本発明による画像輪郭抽出装置を図1図に示す一実施例に従い説明する。

本実施例は、例えばX線診断において得られる時間 t_0 でのX線透視画像フレーム F_0 、時間 t_1 でのフレーム F_1, \dots, t_n での F_n について、連続フレームの輪郭を抽出する装置について説明する。

第1図において1は上記フレームを収集する画像収集装置である。2は上記収集されたフレームをデジタル情報に変換するA/D変換器であ

る。3はデジタル化された上記フレームを例えば $k \times k$ の画素データに分割し、各分割データの濃度情報等に基づいて例えば空間微分法或いは閾値法等により逐次的に上記フレームの目的輪郭部を画素データ毎に抽出する輪郭抽出処理装置である。4は輪郭抽出処理装置3で得られた現フレームの輪郭データ $A(X, Y)$ を一時保持する現輪郭レジスタであり、保持後は5に示す現輪郭修正装置に与えられる。

6は既に得られた輪郭データを一時保持する前輪郭レジスタであり、第2図に示すように“ \blacktriangledown ”で示す輪郭が配列 $P(l) = (x_l, y_l)$ に保持されている。上記輪郭データは、時間 t_0 のときのフレーム F_0 に対しては輪郭抽出処理装置3から与えられ、 t_1 以降では後述するブレンメモリから与えられる。

7は、第2図に示す前輪郭レジスタ6において任意の配列 $P'(l) = (x_l, y_l)$ と輪郭 $P(l) = (x_l, y_l)$ との最短距離 $F(l)$ を算出する距離算出装置である。8は上記距離データ $F(l)$ とそのインデ

ックス l を記憶する距離データメモリである。

次に現輪郭修正装置5の詳細について説明する。即ち、現輪郭レジスタ4からの現フレームの輪郭データ $A(X, Y)$ は判定回路9に取込まれる。一方距離データメモリ8からの前フレームの距離データ $F(l)$ は距離データレジスタ10に取込まれる。また距離データメモリ8からの前フレームの距離データ $F(l)$ のインデックス l はインデックスレジスタ11に取込まれる。12は許容距離パラメータIBIN、修正パラメータNEG、修正パラメータNWを設定するパラメータ設定器である。

上記現輪郭修正装置5では、 $F(l) \leq IBIN$ を消す場合、現輪郭レジスタ4の輪郭点 $A(X, Y)$ は、抽出された輪郭として現輪郭メモリ13に記憶される。 $F(l) > IBIN$ の場合には、修正パラメータNEG、NWにより、例えば第4図乃至第6図に示すように輪郭修正を行なう。

修正パラメータNEGは、例えば許容距離IBINを越えた輪郭点から抽出してきた輪郭部上を逆

戻りする点数（インデックス m が $m-1, m-2, \dots$ となり、上記 $-1, -2$ を示している）である。

修正パラメータNWは、例えば上記許容距離IBINを越えた点に対し最短の前輪郭点より先の点数（インデックス m が $m+1, m+2, \dots$ となり、上記 $+1, +2$ を示している）である。

第4図～第6図は夫々上記輪郭修正の方法を更に詳細に説明するための図である。即ち、第4図において、点 $A'(X', Y')$ より以前の座標は既に現輪郭メモリ14に記憶される。点 $A'(X', Y')$ における前輪郭との距離 $F'(L)$ は、許容距離IBIN'に対し、 $F'(L) > IBIN'$ であるので、点 B' までNEG'点分だけ輪郭抽出してきた方向を逆戻りし、即ちインデックス m が $m-1, m-2, \dots$ となり、インデックスレジスタ11に保持されたインデックス m よりNW'先のインデックス m を持つ点 C' まで、点 B' から直線補間し、その座標列を輪郭として現輪郭メモリ13に書き込む。この際、点 A' から点 B' までの輪郭点は現輪郭メモリ

13からは取除かれている。

現輪郭メモリ13には、上記現輪郭修正装置5で修正されて得た現輪郭の点が逐次書き込まれ、ブレンメモリ14に全体の現輪郭が記憶される。そして現フレームメモリ15に記憶されている現フレームと上記ブレンメモリ14の現輪郭とは画像編集装置16でデータ合成されて、表示すべき現フレームの画像情報を得、これをD/A変換器17でアナログ化して表示装置18で画像表示される。

上記のような構成によれば、既に抽出された前フレームの輪郭と、今度画像表示すべき現フレームの輪郭とは、その過大変化分が修正されて、逐次変化する目的像の輪郭は自動追跡されて画像表示されることになり、迷脱したフレームの輪郭像は迷走したり不明瞭とならずに表示することが可能となる。

本発明は上記実施例に限定するものではない。例えば、現輪郭修正装置5において、前輪郭上に向けて修正した点をつなぐのではなく第6図

の点 C' 付近で最大の微分値を持つ点を抽出し、その点に対し、点 B' より直線補間するようにしてもよい。また補間に関しては、直線補間以外に適当な曲線を用いた曲線近似、フライング補間、また前輪郭そのもので置換してもよい。

また輪郭抽出に際しては、許容距離を消しているが、今まで抽出してきた方向と大幅に方向が変わってしまう場合、例えば輪郭が回転したとみなせる場合にも現輪郭修正装置5により輪郭修正することができる。

この他に本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明による画像輪郭抽出装置は、画像表示すべき現フレームを記憶する第1の記憶手段と、上記現フレームの現輪郭データを算出する現輪郭データ算出手段と、既に輪郭抽出した前フレームの前輪郭データを記憶する第2の記憶手段と、上記前フレームと現フレームとの間の輪郭の変化を上記前輪郭データ、

上記現輪郭データ及び所定の修正パラメータを用いて修正する現輪郭修正手段と、この現輪郭修正手段からの修正現輪郭データと上記第1の記憶手段からの現フレームとを画像編集する画像編集手段と、この画像編集手段からの現フレームを画像表示する表示手段とから構成したので、連続したフレームの輪郭の変化を自動的に追跡してこれを修正することが可能となり、もって被写体が時間の経過につれて変化する連続フレームにおける、正規の各輪郭部を自動抽出して、画像表示することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

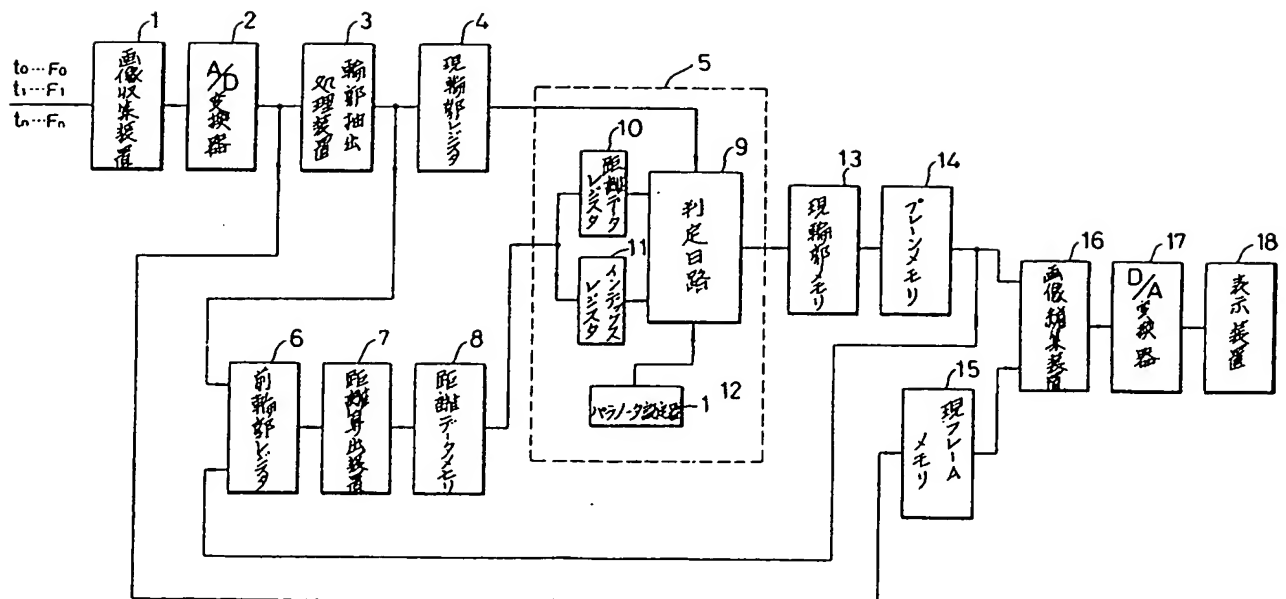
第1図は本発明による画像輪郭抽出装置の一実施例を示すブロック図、第2図は第1図における前輪郭レジスタの保持内容を説明するための図、第3図は第1図に示す距離データメモリの記憶内容を説明するための図、第4図～第6図は夫々現輪郭修正装置を説明するための図である。

1…画像収集装置、2…A/D変換器、3…輪

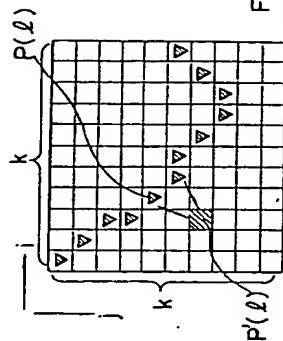
郭抽出処理装置、4…現輪郭レジスタ、5…現輪郭修正装置、6…前輪郭レジスタ、7…距離算出装置、8…距離データメモリ、13…現輪郭メモリ、14…プレーンメモリ、15…現フレームメモリ、16…画像編集装置、17…D/A変換器、18…表示装置。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

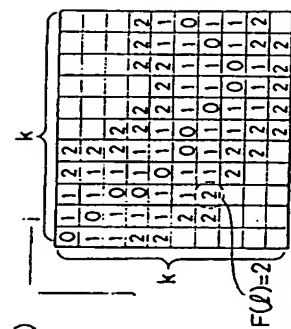
第 1 図



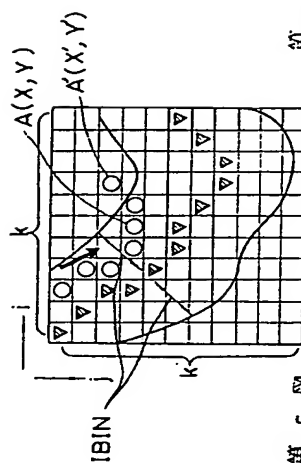
第2図



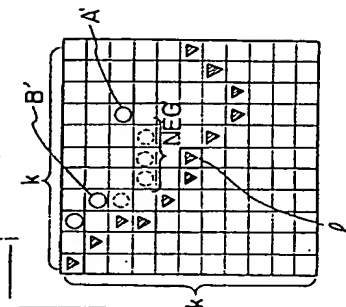
第3図



第4図



第5図



第6図

